

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2001年10月15日

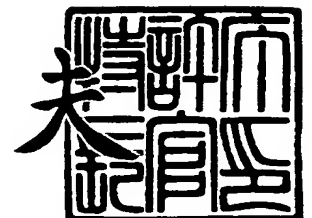
出願番号  
Application Number: 特願2001-316967  
[ST. 10/C]: [JP2001-316967]

出願人  
Applicant(s): オリンパス株式会社

2004年 3月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3018298

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000104817

【提出日】 平成13年10月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明の名称】 画像記録装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas 光学  
工業株式会社内

【氏名】 有賀 俊直

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリnpas 光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のノズルを備えており、該複数のノズルからインクを吐出する画像記録機構と、

前記複数のノズルの配列方向に対して交差する光軸を有し、インクの吐出状態を光学的に検出する検出機構と、

前記画像記録機構と前記検出機構とを相対的に移動させる駆動機構と、

前記画像記録機構のインク吐出動作を制御する制御部と、

を具備している画像記録装置において、

前記画像記録機構は、前記複数のノズルで構成されている複数のノズルグループを有しており、

前記制御部は、前記各ノズルグループの吐出タイミングを他のノズルグループと異ならせるとともに、前記各ノズルグループが少なくとも 1 回、他のノズルグループの内少なくとも 1 つのノズルグループと交互にインクを吐出するように制御し、

前記検出機構は、前記各ノズルグループの吐出タイミングに応じたタイミングでインクの吐出状態を検出する画像記録装置。

【請求項 2】 前記制御部は、各ノズルグループのインクの吐出を周期的に行わせるとともに、全ノズルグループのインクの吐出周期を同一になるように制御する請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 3】 前記制御部は、前記ノズルグループの数が  $X$ 、インクの吐出周期が  $T$  秒であるとき、前記各ノズルグループ毎のインクの周期が、先にインクを吐出した前記ノズルグループの吐出周期に対して、 $(T/X)$  秒ずらされる請求項 1 又は 2 に記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ノズルの吐出状態を検出する検出機構を有している画像記録装置に

関している。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

インクジェット方式の画像記録装置は、記録媒体に対してインクを吐出することにより画像を記録する。前記画像記録装置は、前記記録媒体にインクを吐出するための記録ヘッドと、前記記録ヘッドを保持するキャリッジと、前記記録媒体を搬送する搬送手段と、前記搬送手段による記録媒体の搬送方向（副走査方向）に対して直交する方向（主走査方向）に前記キャリッジを移動させるキャリッジ駆動手段と、を有している。また、前記記録ヘッドは、インクの吐出口である複数のノズルを有している。

#### 【0003】

このような画像記録装置は、前記キャリッジを主走査方向に沿って駆動させ、この駆動にともなって移動する前記記録ヘッドにより、記録媒体に対してインク滴を塗布する。より具体的には、前記画像記録装置は、前記キャリッジの移動に伴って、前記複数のノズルの夫々からインクを吐出することで、前記記録媒体に対して複数のインクドットを順次記録していく。

#### 【0004】

通常、前記画像記録装置は、図11中に示すように全体に渡って均一な配列でインクドットDを記録する。より具体的には、各インクドットDは、副走査方向（参照符号SDで指摘）に沿って間隔d<sub>l</sub>毎に記録される。また、各インクドットDは、主走査方向（参照符号MDで指摘）に沿って間隔d<sub>w</sub>毎に記録される。また、間隔d<sub>l</sub>と間隔d<sub>w</sub>とは、略同じにされる。従って、前記形成された画像は、全体に渡って均一な濃度分布を有する。なお、間隔d<sub>l</sub>は、記録ヘッドの各ノズルの間隔により決定される。間隔d<sub>w</sub>は、前記記録ヘッドの主走査方向への移動速度並びにインクの吐出タイミングにより決定される。しかし、実際には、インクの吐出周期は、記録ヘッドの本質的能力により決定されるため、能力を超えて小さくすることは困難である。このため、通常間隔d<sub>w</sub>は、記録ヘッドの移動速度によって決定される。従って、通常の画像記録装置は、上記のようにインクドットを均一な配列にするために、通常の画像記録時の記録ヘッドの移動速度

が、ノズルの間隔  $d_1$  に対応した速度に選定されている。

#### 【0005】

このように記録されるインクドットによる画像は、前記ノズルの目詰まりなどにより吐出不良が発生した場合、画質が低下してしまう。

#### 【0006】

このため、前記画像記録装置は、前記吐出不良を検出する検出機構を有しているものが提案されている。上記検出機構は、主に2つの形式がある。第1の形式の検出機構は、記録媒体にテスト印字を行い、印字結果をスキャナで読みとることとで、吐出不良の検出を行う。第2の形式の検出機構は、光源と、この光源からの光ビームを受光する受光素子とを有しており、記録ヘッドにこの光ビーム中を通過するようにインク滴を吐出させ、上記光ビームの受光光量の変化による受光素子の出力により、吐出不良の検出を行う。

#### 【0007】

第2の形式の検出機構は、第1の形式の検出機構のように、スキャナの移動時間並びに読みとり時間を必要としないため、より高速に吐出不良の検出が行えることが知られている。従来の第2の形式の画像記録装置は、例えば、図12(a)中に示されているような構成を有している。

#### 【0008】

画像記録装置110は、記録ヘッド120と、記録ヘッド120を支持するキャリッジ130と、記録媒体Pを副走査方向に搬送するための搬送手段140と、キャリッジ130を主走査方向に駆動させるための駆動手段150とを有している。また、画像記録装置110は、上述の検出機構160も有している。記録ヘッド120は、画像記録時に、記録媒体Pと対面するように配置されている複数のノズル121を有している。ノズル121は、インクの吐出口である。

#### 【0009】

検出機構160は、主走査方向において、画像が記録される画像記録領域外に配置されている。言い換えると、検出機構160は、画像記録領域外の吐出不良を検出する検査領域に配置されている。検出機構160は、インク受け161と、光源162と、受光部163とを有している。インク受け161は、吐出不良

を検出する際に吐出されたインクにより装置内が汚染されることを防止するために、検査領域中において吐出されたインクを受容する。

#### 【0010】

光源 162 は、前記検査領域中に配置された記録ヘッド 120 のノズル 121 の配列方向に沿って光ビームを照射し得るように配置されている。言い換えると、検出機構 160 は、前記ノズルの配列方向に沿った光軸を有している。前記光ビームは、図 12 (b) 中において、参照符号 B により概略的に指摘されている。

#### 【0011】

受光部 163 は、受光素子を有しており、光源 162 からの光ビーム B を受光し得るように配置されている。

#### 【0012】

上記検出機構 160 を有している画像記録装置 110 は、以下のようにして吐出不良を検出する。まず、記録ヘッド 120 が、駆動手段 150 の駆動によるキャリッジ 130 の移動に伴って、前記検査領域に配置される。なお、この移動により、図 12 (c) 中に示されるように、記録ヘッド 120 は、主走査方向において、ノズル 121 が光ビーム B の光軸上に配置されるように移動される。即ち、各ノズル 121 は、光軸と交差する位置に配置される。

#### 【0013】

このように、記録ヘッド 120 が、前記検査領域中に配置された状態で、一方の端部側のノズル 121 から他方の端部側のノズル 121 まで順次インクを吐出していく。このとき、吐出されたインク滴は、順次光ビーム B 中を通過して、インク受け 161 に着弾される。受光部 163 は、光ビーム B 中をインク滴が通過した際に、受光する光量が増加するため、インク滴が通過したことを検知し得る。

#### 【0014】

しかしながら、上記検出機構 160 は、吐出不良を検出するために、光ビーム B の光軸と、ノズル 121 の配列方向とを一致させなければならないため、高精度に記録ヘッド 120 の移動を制御しなければならず、装置に複雑な機構を必要

としている。また、上記画像記録装置 1 1 0 は、記録ヘッド 1 2 0 の搬送を停止した状態で、検査を行うため、トータルとしての記録速度を低下させてしまう。

#### 【 0 0 1 5 】

検出機構を備えた画像記録装置において、上記の問題を克服すべく種々の提案がなされている。例えば、特開平 1 1 - 1 7 9 8 8 4 号公報に記載の画像記録装置は、上記問題点を克服すべく、検出機構の光軸を前記ノズルの配列方向と交差する方向に設定されている。このため、この検出機構 1 6 0' は、図 1 3 (a) 中に示すように、検出機構 1 6 0' を固定した状態で、キャリッジを移動させることにより、順次各ノズルのインクの吐出経路に光ビーム B が交差する。このため、全てのノズル 1 2 1 が、確実に光ビーム B の光軸と交差し、吐出状態の検出が行われ得る。

#### 【 0 0 1 6 】

なお、前記受光部 1 6 3 は、光ビーム B を受光した際の光量により吐出状態を検出するため、同時に複数のインク滴が光ビーム B を通過した場合、正しく各ノズルの吐出状態を検出することが出来ない。このため、特開平 1 1 - 1 7 9 8 8 4 号公報に記載の画像記録装置において、検出機構 1 6 0' は、図 1 3 (b) 中に示すように、複数のノズル列を有している場合、同時に複数のノズルのインク吐出経路と、光ビーム B とが交差しないように、ノズル列の配列方向に対して光軸の角度が調整されている。より具体的には、図 1 3 (b) 中に示すように、互いに隣接するノズル列 N 1、N 2 の離間距離を  $w$ 、ノズル列 N 1 並びに N 2 の長さを  $l$  とした場合、前記ノズル列の配列方向に対する光軸の角度  $\theta$  は、以下の式 1 の関係を有している必要がある。

#### 【 0 0 1 7 】

$$(式 1) \quad l \times \tan \theta < w$$

なお、画像記録装置の構成上、離間距離  $w$  が大きくなるということは、画像記録装置全体の幅が大きくなることにつながる。この点から、離間距離  $w$  は小さいほどよい。この制約から、一般的に角度  $\theta$  は、4 5 度より小さい値に選定される。

#### 【 0 0 1 8 】



なお、前記画像記録装置は、通常の画像記録時の移動速度で記録ヘッドを移動した場合、上述のようにノズルの間隔と同一の距離移動する。このため、前記角度  $\theta$  が 45 度より小さい値に選定されている場合、図 13 (c) 中に示すように、図中において下端のノズル 121\_\_1 が光軸と交差する位置にあった状態から、インクの吐出周期の 1 周期分に相当する時間移動させた場合（破線で示されている記録ヘッド 120）、ノズル 121\_\_2 は、光ビーム B を越えて主走査方向に移動してしまう。このため、前記画像記録装置は、全ノズル 121 の吐出状態を検出するために、記録ヘッドの移動速度を通常の画像記録時の移動速度より遅くする必要がある。このため、この特開平 11-179884 号公報に記載の画像記録装置は、記録ヘッドの速度を遅くするために複雑な機構が必要であり、トータルとしての記録速度が遅くなってしまう。

#### 【0019】

検出機構を備えた画像記録装置において、上記の問題を克服すべく特開平 11-188853 号公報に記載の画像記録装置が提案されている。特開平 11-188853 号公報に記載の画像記録装置は、特開平 11-179884 号公報に記載の画像記録装置と同様に、検出機構の光軸を前記ノズルの配列方向と交差する方向に設定されている。さらに、前記検出機構の光軸のノズル配列方向に対する角度  $\theta$  も、上記式 1 で示されている関係と同様な関係を有している。しかしながら、特開平 11-188853 号公報に記載の画像記録装置は、記録ヘッドをインクの吐出周期の 1 周期分に相当する時間移動させた場合、少なくとも 1 つのノズル 121 が前記検出機構の光軸を通り過ぎた後に、前記光軸上にノズルが配置されるように、前記光軸の角度が調整されている。より具体的には、図 14 中に示すように、実線で示されているノズル 121\_\_1 が、光軸と交差する位置にあった状態から、インクの吐出周期の 1 周期分に相当する時間移動させた場合、ノズル 121\_\_2 並びに 121\_\_3 は、光ビーム B を越えて主走査方向に移動してしまうが、破線で示されているノズル 121\_\_4 が光軸上に配置される。このように、特開平 11-188853 号公報に記載の画像記録装置は、通常の画像記録時の移動速度でキャリッジを移動させた場合においても、ノズルの吐出状態を検出することが可能である。

**【0020】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述のように、特開平11-188853号公報に記載の画像記録装置は、インクの吐出周期の1周期毎に、少なくとも1つのノズルをとばして次のノズルの吐出状態の検出を行う。このため、全てのノズルを検査するためには、記録ヘッドを複数回走査しなければならない。このため、この画像記録装置は、依然としてトータルの記録速度が遅くなってしまう。

**【0021】**

また、近年、画像記録装置は、より画質の向上が求められており、記録ヘッドの長尺化や、ノズルの間隔の微小化が進んでいる。この場合、上記特開平11-188853号公報に記載の画像記録装置は、前述の角度 $\theta$ がさらに小さくしなければならない。そのため、この画像記録装置は、記録速度をより遅くするか、記録ヘッドの走査回数を増大化させて対応させる必要がある。従って、検出機構は、光軸の配置をより高精度に調整しなければならず、製造が困難になり得る。

**【0022】**

上記課題を鑑みて、本発明の目的は、各ノズル毎の吐出状態の検知を高速に行えるとともに、検出機構の光軸とノズルとの高度な位置調整を必要としない検出機構を有している画像記録装置を提供することである。

**【0023】****【課題を解決するための手段】**

前記課題を解決し目的を達成するために、本発明の画像記録装置は、下記の如く構成されている。

**【0024】**

本発明の画像記録装置は、

複数のノズルを備えており、該複数のノズルからインクを吐出する画像記録機構と、

前記複数のノズルの配列方向に対して交差する光軸を有し、インクの吐出状態を光学的に検出する検出機構と、

前記画像記録機構と前記検出機構とを相対的に移動させる駆動機構と、

前記画像記録機構のインク吐出動作を制御する制御部と、  
を具備している画像記録装置において、

前記画像記録機構は、前記複数のノズルで構成されている複数のノズルグループを有しており、

前記制御部は、前記各ノズルグループの吐出タイミングを他のノズルグループと異ならせるとともに、前記各ノズルグループが少なくとも 1 回、他のノズルグループの内少なくとも 1 つのノズルグループと交互にインクを吐出するように制御し、

前記検出機構は、前記各ノズルグループの吐出タイミングに応じたタイミングでインクの吐出状態を検出する。

#### 【0025】

上記構成により、前記各ノズルグループは、吐出タイミングを他のノズルグループと異なる。このため、検出機構の光軸が、複数のノズルからのインクの飛行経路（インク飛翔経路）に交差している場合においても、1 つのノズルのみの吐出状態の検出が行える。さらに、前記光軸が、複数のノズル列に交差するように配置されることが可能となり、ノズルの配列方向に対して交差する構成にもかかわらず、検出機構の光軸とノズルとの高度な位置調整を必要としない。

#### 【0026】

また、前記各ノズルグループは、少なくとも 1 回、他のノズルグループの内少なくとも 1 つのノズルグループと交互にインクを吐出する。即ち、各ノズルグループの吐出周期の合間に、上記少なくとも 1 つのノズルグループのインクの吐出が行われる。このため、各ノズルグループの吐出周期の 1 周期の間に、複数のノズルの検知を行うことが可能であり、より高速にノズルの吐出状態の検知を行うことが可能である。

#### 【0027】

また、前記制御部は、各ノズルグループのインクの吐出を周期的に行わせるとともに、全ノズルグループのインクの吐出周期を同一になるように制御し得る。

#### 【0028】

上記構成により、全てのノズルグループは、共通のインクの吐出周期を有している。このため、この画像記録装置は、特別にインクの噴射を制御する必要がなく、制御が簡潔になるとともに特別な制御のための機構を設ける必要がない。

#### 【0029】

また、前記制御部は、前記ノズルグループの数が $X$ 、インクの吐出周期が $T$ 秒であるとき、前記各ノズルグループ毎のインクの周期が、先にインクを吐出した前記ノズルグループの吐出周期に対して、 $(T/X)$ 秒ずらされ得る。

#### 【0030】

上記構成により、各ノズルグループ毎のインクの周期が、先にインクを吐出した前記ノズルグループの吐出周期に対して、 $(T/X)$ 秒ずらされる。このため、各ノズルグループの吐出周期の合間に、他のノズルグループの全てがインクを吐出することが可能になる。このため、この画像記録装置は、より高速にノズルの吐出状態の検知を行うことが可能である。

#### 【0031】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

#### 【0032】

まず、第一の実施の形態の画像記録装置について図1(a)を用いて説明する。図1(a)は、本実施の形態に従った画像記録装置10の一部分を示す斜視図である。

#### 【0033】

画像記録装置10は、2つの記録ヘッド20と、キャリッジ30と、搬送機構40と、駆動機構50と、検出機構60と、センサ部70と、制御部80とを有している。

#### 【0034】

2つの記録ヘッド20は、自身の長手方向が記録媒体Pの搬送方向である副走査方向と一致するようにキャリッジ30に取り付けられている。また、2つの記録ヘッド20は、副走査方向と直交する主走査方向に沿って、約 $200\mu\text{m}$ 離間して配列されている。また、記録ヘッド20は、図1(b)中に示すように、複

数のノズル 2 1 を有している。なお、記録ヘッド 2 0 は、ノズル 2 1 が記録媒体 P と対面するようにキャリッジ 3 0 に取り付けられている。複数のノズル 2 1 は、記録ヘッド 2 0 の長手方向に沿って配列されている。言い換えると、ノズル 2 1 の列であるノズル列 N 1、N 2 は、副走査方向に沿って延びている。そして、ノズル列 N 1 と N 2 との列間隔 R W は、約  $200\ \mu\text{m}$  に設定されている。各ノズル 2 1 は、インクの吐出口であり、記録ヘッドの長手方向に沿って所定の間隔 N S で、配列されている。

#### 【0035】

なお、本実施の形態において、各記録ヘッド 2 0 の記録能力は、 $360\ \text{dpi}$  に設定されている。従って、ノズル 2 1 の間隔 N S は、約  $70\ \mu\text{m}$  となる。

#### 【0036】

また、記録ヘッド 2 0 は、各ノズル 2 1 毎にインクを吐出するための吐出力印加手段を有している。この吐出力印加手段によるインクの吐出周期は、記録ヘッドの本質的能力により決定されるため、上記能力を超えて速くすることが出来ない。本実施の形態の吐出力印加手段は、吐出周波数を  $10\ \text{kHz}$  に設定されている。言い換えると、吐出力印加手段は、インクの吐出周期 T が  $100\ \mu\text{sec}$  に設定されている。また、吐出力印加手段は、インクの飛行速度 V f が約  $5\ \text{m/sec}$  でインクを吐出し得るように設定されている。

#### 【0037】

キャリッジ 3 0 は、駆動機構 5 0 に取り付けられており、主走査方向に沿って移動し得るように構成されている。駆動機構 5 0 は、主走査方向に沿ってキャリッジ 3 0 を駆動させる。搬送機構 4 0 は、記録媒体 P を主走査方向に沿って搬送する。

#### 【0038】

なお、記録ヘッド 2 0 と、搬送機構 4 0 と、駆動機構 5 0 とは、夫々制御部 8 0 に接続されており、制御部 8 0 により駆動が制御される。

#### 【0039】

検出機構 6 0 は、記録ヘッド 2 0 の画像記録領域外に配置されている。言い換えると、検出機構 6 0 は、記録ヘッド 2 0 の主走査方向に沿った可動域において

、記録媒体と対面しない位置に配置されている。本明細書中において、検出機構 60 の設置位置を、吐出不良を検出する検査領域と呼ぶ。検出機構 60 は、インク受け 61 と、光源 62 と、受光部 63 とを有している。インク受け 61 は、吐出不良を検出する際に吐出されたインクにより装置内が汚染されることを防止するために、前記検査領域中において吐出されたインクを受容する。

#### 【0040】

光源 62 は、前記検査領域中に配置された記録ヘッド 20 のノズル列 N1, N2 の配列方向と交差する方向に光ビーム B を照射し得るように配置されている。より具体的には、図 1 (b) 中に示すようにノズル列 N1, N2 の配列方向と光ビーム B の光軸とのなす角度  $\theta$  は、約 45 度に設定されている。また、光ビーム B の幅 BW は、約  $140\ \mu\text{m}$  に設定されている。なお、光源 62 は、インクの吐出方向において、ノズル 21 から約 1 mm 離間した位置に光ビーム B が通過するように、配置されている。言い換えると、各ノズル 21 と光ビーム B とのインクの吐出方向において間隔（ノズルビーム間隔 H）は、約 1 mm である。

#### 【0041】

受光部 63 は、受光素子を有しており、光源 62 からの光ビーム B を受光し得るように配置されている。受光部 63 は、受光素子に入射した光量の変化を出力する。受光部 63 は、制御部 80 に接続されており、出力結果を制御部 80 に送る。

#### 【0042】

センサ部 70 は、図示しないが例えばリニアエンコードのような、キャリッジ 30 の主走査方向に沿った位置を検出するためのセンサが設けられている。センサ部 70 は、制御部 80 に接続されており、検出結果を制御部 80 に送る。

#### 【0043】

制御部 80 は、画像記録装置 10 の駆動を制御する。この制御部 80 は、図 2 中に示されているように、CPU 80a と、画像処理部 80b と、RAM 80c と、ROM 80d と、副走査制御部 80e と、主走査制御部 80f と、受光信号処理回路 80h とを有している。

#### 【0044】

CPU80aは、ホスト装置200から転送された画像データや、ROM80dから読み出された画像データを受け取り画像記録用に処理する。またCPU80aは、ROM80d中の制御情報を参照し、画像記録装置10を制御するための命令を出す。

【0045】

画像処理部80bは、CPU80aから送られた画像データを、画像記録用の制御信号に変換する。

【0046】

RAM80cは、CPU80aが種々の作業する際の作業領域として使用されるとともに、ホスト装置200から転送された画像データを一時的に格納する。

【0047】

ROM80dは、予め決められているテストパターンなどの画像データや、画像記録装置10を制御するために必要な前記制御情報が格納されている。

【0048】

副走査制御部80eは、CPU80a並びに搬送機構40に接続されており、CPU80aの命令により、搬送機構40の駆動を制御する。

【0049】

主走査制御部80fは、CPU80a並びに駆動機構50に接続されており、CPU80aの命令により、駆動機構50の駆動を制御する。

【0050】

ヘッドドライバ80gは、CPU80a並びに記録ヘッド20に接続されており、CPU80aの命令により、記録ヘッド20のインクの吐出タイミングを制御する。

【0051】

受光信号処理回路80hは、CPU80a並びに受光部63に接続されており、受光部63の出力信号を受け取り、前記出力信号をデジタル変換し、CPU80aに送る。

【0052】

以下に、上記構成の画像記録装置10の動作について説明する。

## 【 0 0 5 3 】

画像記録装置 1 0 は、画像の記録において、まず、所望の記録される画像の画像データを、ホスト装置 2 0 0 若しくは R O M 8 0 d から C P U 8 0 a が受け取る。なお、ホスト装置 2 0 0 からの画像データは、一時的に R A M 8 0 c に格納される。C P U 8 0 a に送られた画像データは、画像処理部 8 0 b に送られる。画像処理部 8 0 b は、上記画像データを元に、搬送機構 4 0、駆動機構 5 0、並びに記録ヘッド 2 0 の駆動を制御するための信号を C P U 8 0 a に出力する。

## 【 0 0 5 4 】

C P U 8 0 a は、上記信号を、副走査制御部 8 0 e、主走査制御部 8 0 f、並びにヘッドドライバ 8 0 g に送る。これにより、副走査制御部 8 0 e は、搬送機構 4 0 を制御し、主走査制御部 8 0 f は、駆動機構 5 0 を制御し、ヘッドドライバ 8 0 g は、記録ヘッド 2 0 を制御する。

## 【 0 0 5 5 】

上記制御により、画像記録装置 1 0 は、駆動機構 5 0 の駆動により記録ヘッド 2 0 が所定の移動速度で移動し、上記移動にともなって、所定の吐出周期がインクを吐出することで、記録媒体 P に対して画像を記録する。

## 【 0 0 5 6 】

なお、上記記録ヘッド 2 0 の移動速度は、従来の技術で説明したように、インクドット D を均一な配置で記録するために、インクの吐出周期の 1 周期の間に、ノズル 2 1 の間隔 N S 分だけ移動されるように設定されている。したがってインクの吐出周期を T とすると、記録ヘッド 2 0 の移動速度  $V_k$  は、以下の式 2 で求まる。

## 【 0 0 5 7 】

$$(式 2) \quad V_k = NS / T$$

従って、記録ヘッド 2 0 の移動速度  $V_k$  は、間隔 N S が約  $70 \mu m$ 、インクの吐出周期 T が  $100 \mu sec$  であるため、約  $0.7 m/sec$  である。

## 【 0 0 5 8 】

上記動作により、記録ヘッド 2 0 のノズル列 N 1、N 2 の長さ分の画像の記録が、主走査方向に沿って一列終わる。上記一列ごとの記録が終了するごとに、制



御部 80 は、前記搬送機構 40 に記録媒体 P を搬送させるように動作させる。画像記録装置 10 は、上記動作により、順次画像が記録し、記録媒体 P に画像の記録を完成させる。

#### 【0059】

なお、画像記録装置 10 は、画像記録開始前、画像記録動作中、及び／又は、画像記録終了後において、記録ヘッド 20 が検査領域中に移動した際に、各ノズル 21 のインクの吐出状態検査を行う。

#### 【0060】

次に、画像記録装置 10 の各ノズルのインク吐出状態の検査のための動作（吐出状態検査）について、図 3 を参照して説明する。なお、図 3 中において、ノズル列 N1 のノズル 21 は、ノズル列 N1 の配列方向において、光源 62 に近い側に配置されているものから順に N1\_\_1、N1\_\_2、と参照符号がつけられている。同様にノズル列 N2 のノズル 21 は、光源 62 に近い側から順に N2\_\_1、N2\_\_2、と参照符号が付けられている。また、検出機構 60 は、ノズル列 N1 を第 1 グループ、ノズル列 N2 を第 2 グループとして、吐出状態検査を行う。

#### 【0061】

前記吐出状態検査は、ノズル 21 から吐出されたインク滴を、光ビーム B 中を通過させることにより行う。なお、吐出状態検査は、記録ヘッド 20 の移動中に行うが、この移動速度は、画像記録時の移動速度と同一に設定されている。従って、制御部 80 は、まず、最初に検査されるノズル 21 からのインク滴が、光ビーム B 中を通過し得るように、記録ヘッド 20 のインクの吐出タイミングを制御する。なお、本実施の形態においては、最初に検出されるノズル 21 は、ノズル N1\_\_1 である。上記制御は、以下のとおりである。

#### 【0062】

まず、センサ部 70 は、キャリッジ 30 の位置情報（主走査方向に沿った位置）を随時 CPU 80a に送る。なお、記録ヘッド 20 は、キャリッジ 30 に位置合わせされて固定されている。このため、CPU 80a は、記録ヘッド 20 の位置を、前記位置情報により求め得る。

#### 【0063】

なお、ノズル 21 と光ビーム B とは、上述のようにインクの吐出方向において、ノズルビーム間隔 H を有している。また、画像記録装置 10 は、画像記録時と同様に、インクの吐出状態の検査時においても、インクの吐出を、記録ヘッド 20 の移動中に行う。このため、インク滴が光ビーム B 中を確実に通過し得るように、記録ヘッド 20 は、ノズルビーム間隔 H を考慮して、自身の進行方向と反対側にノズル N1\_\_1 から距離 D<sub>i</sub> 離間した位置からインクを吐出する。なお、この距離 D<sub>i</sub> は、以下のようにして求める。上記構成に示したように、ノズルビーム間隔 H は、約 1 mm、インクの飛行速度 V<sub>f</sub> は、約 5 m/sec であるため、インクが光ビーム B に到達するまでの時間 T<sub>a</sub> は、以下の式 3 で求まる。

【0064】

$$(式3) \quad T_a = H / V_f$$

式 3 より、前記到達するまでの時間 T<sub>a</sub> は、約 200 μsec である。そして距離 D<sub>i</sub> は、時間 T<sub>a</sub> で記録ヘッド 20 が移動し得る距離だけ、ノズル N1\_\_1 から離間した距離であるため、以下の式 4 で求まる。

【0065】

$$(式4) \quad D_i = T_a \times V_k \quad (V_k : \text{記録ヘッド 20 の移動速度})$$

式 4 より、距離 D<sub>i</sub> は、140 μm である。

【0066】

なお、ROM 80d には、距離 D<sub>i</sub> が記憶されている。

【0067】

CPU 80a は、上記のようにして求めた記録ヘッド 20 の位置が、ノズル N1\_\_1 から距離 D<sub>i</sub> 離間した位置と一致した際に、ヘッドドライバ 80g に対して N1 列同期信号を出力する。前記 N1 列同期信号は、画像記録時のインクの吐出周期と同様の周期である。ヘッドドライバ 80g は、前記 N1 列同期信号に従って、ノズル N1\_\_1 から順次インクを吐出させるように記録ヘッド 20 を動作させる。言い換えると、前記 N1 列同期信号は、第 1 グループのノズルの吐出周期を決定している。前記 N1 列同期信号は、図 5 中に示されている。

【0068】

上記動作により、ノズル N1\_\_1 からインク滴が吐出された場合、インク滴は

、光ビーム B を通過して、インク受け 61 に着弾する。また、他のノズル 21 からインクが吐出された場合も、インク滴は、インク受け 61 に着弾する。このため、吐出状態検査中において吐出されたインク滴により画像記録装置 10 の内部が汚染されることは防がれている。

#### 【0069】

ノズル N1\_\_1 から吐出されたインク滴は、図 4 (a) 中に示すような、ノズル N1\_\_1 からのインクの飛行経路（インク飛翔経路）と、光ビーム B の光軸 O とが一致した位置で、光ビーム B 中を通過する。さらに詳述すれば、光ビーム B の光強度分布が光軸に近いほど高くなる場合には、光軸 O にインク滴が交差するように、インク滴を吐出させると、受光部 63 での S/N 比が向上する。逆に、光ビーム B がスリット状に整形されている場合には、光ビーム B 内での光強度の差がさほど無いため、光ビーム B 中にインク滴が通過すれば良い。このように、インク滴が、光ビーム B 中を通過すると、受光部 63 が受光する光量は、変化する。そして、受光部 63 は、電圧の変化を受光信号処理回路 80h に送る。

#### 【0070】

ノズル N1\_\_1 がインクを吐出してから、インクの吐出周期 T の 1 周期後、具体的には、 $100\mu\text{sec}$  後、ノズル N1\_\_2 がインクを吐出する。そして、記録ヘッド 20 は、主走査方向に、画像記録時と同様の移動速度  $V_k$  (約  $0.7\text{m/sec}$ ) で移動中である。このため、記録ヘッド 20 は、以下の式 5 で求まる距離  $D_k$  だけ主走査方向に移動する。

#### 【0071】

$$(式5) \quad D_k = V_k \times T$$

即ち、距離  $D_k$  は、約  $70\mu\text{m}$  である。従って、光ビーム B は、ノズル N1\_\_2 から吐出されたインク滴を検出するためには、ノズル N1\_\_1 が吐出したインク滴が通過した位置から、ノズルの配列方向にノズル間隔  $NS$ 、主走査方向に距離  $D_k$  ずれた位置に通っていないとてはならない。即ち、光ビーム B の角度  $\theta$  は、以下の式 6 の関係を有している必要がある。

#### 【0072】

$$(式6) \quad \theta \doteq \arctan (D_k / NS)$$

光ビーム B は、幅 BW を有しているため、角度  $\theta$  が  $\arctan(Dk/NS)$  で求まる値から多少ずれていても、吐出されたインク滴は、光ビーム B 中を通過し得る。このため、角度  $\theta$  は、上記式 6 のような関係を有し得る。

#### 【0073】

本実施の形態において、ノズル間隔 NS は、 $70\ \mu\text{m}$ 、距離 Dk は、 $70\ \mu\text{m}$  である。また、光ビーム B の角度  $\theta$  は、約 45 度に設定されている。このため、ノズル N1\_\_2 から吐出されたインク滴は、光ビーム中を通過し得る。

#### 【0074】

CPU80a は、N1 同期信号を出力すると同時に、ノズル列 N2 のインクの吐出周期を決定する N2 列同期信号を出力する。N2 列同期信号は、第 2 グループのノズルの吐出周期を決定する。なお、画像記録装置 10 は、記録ヘッド 20 が上述したような移動速度 V<sub>k</sub> で常に移動しているため、ノズル列 N1 の全てのノズル 21 の検査を終了する前に、ノズル列 N2 のノズル 21 が吐出位置にくる。より具体的には、ノズル N1\_\_1 が吐出してから、ノズル N2\_\_1 のインク吐出位置まで記録ヘッド 20 が移動に要する時間 T<sub>m</sub> は、以下の式 7 により求まる。

#### 【0075】

(式 7)  $T_m = RW / V_k$  (RW: 列間隔 V<sub>k</sub>: 移動速度)

従って、時間 T<sub>m</sub> は、列間隔 RW: 約  $200\ \mu\text{m}$ 、移動速度 V<sub>k</sub>: 約  $0.7\ \text{m/s}$  である場合、約  $285\ \mu\text{sec}$  である。なお、インクの吐出周期 T が  $100\ \mu\text{sec}$  である。このため、ノズル N2\_\_2 は、ノズル列 N1 の 3 番目に吐出するノズル N1\_\_3 と、4 番目に吐出するノズル N1\_\_4 との間にインクを吐出することが好ましい。

#### 【0076】

また、検出機構 60 は、ノズルの吐出状態を正確に検査するためには、一度に光ビーム B 中を通るインク滴が 1 つである必要もある。

#### 【0077】

これらのため、上記 N2 列同期信号は、N1 列同期信号と同一周期であるが、吐出タイミングがずれるように設定される。より具体的には、ノズル列 N1 のノ

ズル N 1 \_\_ 3 から吐出されたインク滴が光ビーム B 中を通過し終わってから、ノズル N 1 \_\_ 4 から吐出されたインク滴が光ビーム B 中に入るまでの間に、ノズル N 2 \_\_ 1 は、インク滴を吐出するように、吐出タイミングがずらされる必要がある。なお、インク滴が、光ビーム B を通過するのに費やす通過時間  $T_t$  は、以下の式 8 により求まる。

【 0 0 7 8 】

$$(式 8) \quad T_t = BW / V_f$$

即ち、インクの飛行速度  $V_f$  が、約 5 m/sec であり、光ビーム B の幅 BW が、 $140 \mu m$  に設定されているため、通過時間  $T_t$  は、約  $28 \mu sec$  である。従って、N 2 列同期信号は、以下の式 9 の関係を満たすような時間  $T_z$  を N 1 列同期信号に対してずらされる。

【 0 0 7 9 】

$$(式 9) \quad T_t < T_z < T \quad (T: \text{インクの吐出周期})$$

なお、本実施の形態においては、時間  $T_z$  は、インクの吐出周期  $T$  が  $100 \mu sec$  に設定されているため、 $28 \mu sec < \text{時間 } T_z < 100 \mu sec$  ならばいいことになる。

【 0 0 8 0 】

さらに、光ビーム B が幅 BW を有しているため、インク滴は、前記インク飛翔経路が光ビームの光軸から多少ずれていた場合においても、光ビーム B 中を通過し得る。具体的には、インクの吐出タイミングは、少なくとも以下の式 10 で求められる時間  $T_g$  だけ、前後した場合においても、インク滴は、光ビーム B 中を通過し得る。

【 0 0 8 1 】

$$(式 10) \quad T_g = (BW / 2) / V_k$$

式 10 より、時間  $100 \mu sec$  ずれても、光ビーム中を通過し得る。

【 0 0 8 2 】

式 9 と、式 10 より、本実施の形態において、時間  $T_z$  は、 $50 \mu sec$  に設定されている。N 2 列同期信号は、図 5 中に示されている。

【 0 0 8 3 】

上述のように、N 2 列同期信号は、N 1 列同期信号から  $50\ \mu\text{sec}$  ずらされているため、ノズル N 2 \_\_ 1 は、ノズル N 1 \_\_ 1 がインクを吐出してから  $250\ \mu\text{sec}$  (ノズル N 1 \_\_ 3 が吐出してから  $50\ \mu\text{sec}$ ) でインクを吐出する。このため、ノズル列 N 1 と N 2 とは、交互にインク滴を吐出することになる。検出機構 6 0 は、この吐出のインク滴を、図 4 (c) 中に示す位置において、検出する。なお、ノズル N 1 \_\_ 3 から吐出されたインク滴は、図 4 (b) 中に示されている記録ヘッド 2 0 の位置において、検出される。これにより、ノズル N 2 \_\_ 1 からのインク滴は、単独で光ビーム中を通過し得るため、検出機構 6 0 により吐出状態の検査が行われ得る。

#### 【 0 0 8 4 】

そして、ノズル N 2 \_\_ 1 がインクを吐出してから  $50\ \mu\text{sec}$  後に、ノズル N 1 \_\_ 4 がインクを吐出する。検出機構 6 0 は、この吐出のインク滴を、図 4 (d) 中に示す位置において、検出する。図 4 (d) 中に示されているように、光ビーム B 中には、ノズル N 1 \_\_ 4 並びにノズル N 2 \_\_ 1 の飛翔経路が入っている。しかし、上述のように、ノズル N 1 \_\_ 4 は、ノズル N 2 \_\_ 1 と吐出タイミングがずらされている。これにより、ノズル N 1 \_\_ 4 からのインク滴は、単独で光ビーム中を通過し得るため、検出機構 6 0 により吐出状態の検査が行われ得る。言い換えると、第 1 グループと第 2 グループとのインクの吐出タイミングがずらされているため、干渉することなく各グループのノズルの吐出状態の検査を行い得る。

#### 【 0 0 8 5 】

なお、ノズル列 N 2 は、N 2 列同期信号に従って、ノズル N 2 \_\_ 1 の吐出後から、ノズル N 2 \_\_ 2 以降のノズルに順次インクを吐出させるように記録ヘッド 2 0 を動作させる。このため、ノズル列 N 1 のノズルと、ノズル列 N 2 のノズルとは、常に吐出タイミングがずれた状態でインクを吐出し得る。

#### 【 0 0 8 6 】

なお、式 9 により求められたような、ノズル N 2 \_\_ 1 の吐出開始タイミングは、ROM 8 0 d 中に記憶されている。

#### 【 0 0 8 7 】

上記動作によりノズル N 2 \_\_ 1 から吐出されたインク滴が、光ビーム B 中を通

過すると、受光部 63 が受光する光量は、変化する。そして、受光部 63 は、電圧の変化を受光信号処理回路 80h に送る。

#### 【0088】

上記動作に示すように、画像記録装置 10 は、ノズル列 N1 と、ノズル列 N2 とが、各々、N1 列同期信号、N2 列同期信号に従って、順次インクを吐出する。そして、検出機構 60 は、順次、インク通過の有無を受光信号処理回路 80h に送る。

#### 【0089】

受光信号処理回路 80h は、ROM 80d 中に記憶されている検出周期に基づいて、電圧の変化をデジタル化し、インク滴の通過の有無を示す通過情報として CPU 80a に送る。

#### 【0090】

前記検出周期は、ノズル列 N1 の吐出状態を検知するための検知周期である N1 列検知信号と、ノズル列 N2 の吐出状態を検知するための検知周期である N2 列検知信号とである。

#### 【0091】

N1 列検知信号は、N1 列同期信号と同一の周期であるが、ノズル N1\_\_1 がインクを吐出してから前記式 3 で求まる時間  $T_a$  たってから出力されるように ROM 80d 中に記憶されている。即ち、ノズル列 N1 から吐出されたインク滴が、光ビームに到達した際に、検出を行えるようにタイミングがずらされている。そして、式 8 で求まる通過時間  $T_t$  の間を、受光信号処理回路 80h の検知時間として設定している。N1 列検知信号は、図 5 中に示されている。

#### 【0092】

同様に、N2 列検知信号は、N2 列同期信号と同一の周期であるが、ノズル N2\_\_1 がインクを吐出してから前記式 3 で求まる時間  $T_a$  たってから出力されるように ROM 80d 中に記憶されている。また、式 8 で求まる通過時間  $T_t$  の間を、受光信号処理回路 80h の検知時間として設定している。N2 列検知信号は、図 5 中に示されている。

#### 【0093】

受光信号処理回路 80h は、N1 列検知信号の検知時間中に、受光部 63 からの電圧が変化した際に、インクが通過したという通過情報を CPU 80a に送る。また、受光信号処理回路 80h は、上記検知時間中に、インクが通過しなかった場合、インクが通過しなかったという通過情報を CPU 80a に送る。受光信号処理回路 80h は、N2 列検知信号の検知時間中も、上記と同様に通過情報を CPU 80a に送る。これらの通過情報は、受光出力として図 5 中に示されている。なお、図 5 中の受光出力は、N1 列検知信号と、N2 列検知信号との検知時間中に全てインクが通過した場合のものである。

#### 【0094】

なお、ノズル N1\_\_1 からのインクの飛行経路（インク飛翔経路）と、光ビーム B の光軸 O とが一致した状態は、図 4（a）中に示されている。

#### 【0095】

CPU 80a は、前記通過情報を RAM 80c に送り、インク通過数をカウントし、結果を RAM 80c に記録する。なお、ROM 80d 中には、ノズルの総数が記憶されている。CPU 80a は、総インク通過数と、前記ノズルの総数とを比較する。この比較により、総インク通過数が、前記ノズル数より少ない場合、ノズルの吐出不良があることが分かる。このようにして、検出機構 60 は、ノズルの吐出状態検査を行い得る。

#### 【0096】

上記構成並びに動作により、本実施の形態の画像記録装置 10 は、記録ヘッド 20 を画像記録時と同一の移動速度  $V_k$  で移動させるとともに、インクの吐出周期  $T$  を画像記録時と同一にした場合においても、吐出されたインク滴が光ビーム B 中を通過しえるように、光ビーム B の角度  $\theta$  を設定している。このため、検出機構 60 は、記録ヘッド 20 の移動速度ならびに吐出周期を画像記録時と同一にして、各ノズル 21 のインクの吐出状態の検出を行える。このため、画像記録装置 10 は、特別にインクの噴射ならびに記録ヘッドの移動速度を制御する必要がなく、制御が簡潔になるとともに特別な制御のための機構を設ける必要がない。また、本実施の形態の画像記録装置 10 は、光ビーム B がインクの配列方向に交差しているため、検出機構 60 の光軸とノズル 21 との高度な位置調整を必要と



しないで、各ノズルの吐出状態を検出し得る。

#### 【0097】

また、画像記録装置10は、前述のように画像記録時と同一の移動速度 $V_k$ ならびに吐出周期 $T$ で吐出状態検査を行えるため、記録ヘッド20の移動速度を画像記録時より低速にする必要がない。このため、高速にインクの吐出状態の検出を行える。

#### 【0098】

また、画像記録装置10は、前述のように光ビームの角度 $\theta$ が設定されているため、一回の走査で全てのノズルの検出を行えるため、高速にインクの吐出状態の検出を行える。

#### 【0099】

また、各ノズルグループの吐出周期の合間に、上記少なくとも1つのノズルグループのインクの吐出が行われる。このため、各ノズルグループの吐出周期の1周期の間に、複数のノズルの検知を行うことが可能であり、より高速にノズルの吐出状態の検知を行うことが可能である。

#### 【0100】

なお、本実施の形態において、画像記録装置10は、ノズルの吐出状態検査を、総インク通過数と、前記ノズルの総数とを比較することで行っている。画像記録装置10には、他の比較方法を適用することも可能である。

#### 【0101】

例えば、ROM80d中に、各ノズル列毎のノズルの総数を記憶させておくとともに、CPU80aは、各ノズル列毎のインク滴のインク通過数をカウントする。そして、CPU80aは、各ノズル列毎にノズル総数と総インク通過数とを比較する。このようにして、画像記録装置10は、上記比較により、各ノズル列毎にインク吐出状態を検査し得る。

#### 【0102】

他の比較方法として、CPU80aは、インクの通過の有無を、各ノズルの場所毎に、RAM80cに記憶していく。画像記録装置10は、この各ノズルの場所毎に、インクの通過の有無を比較することで、どのノズルが吐出不良を起こし

ているか検知し得る。また、CPU 8 0 a は、インクの通過の有無を、検出時間と共に、RAM 8 0 c に記憶することも可能である。この場合においても、画像記録装置 1 0 は、どのノズルが吐出不良を起こしているか検知し得る。

#### 【0 1 0 3】

本実施の形態の画像記録装置 1 0 は、記録ヘッド 2 0 を 2 つ有しているが、3 つ以上に構成することも可能であるし、また平行に配置された 2 つ以上のノズル列を有している 1 つの記録ヘッドにより構成されることも可能である。

#### 【0 1 0 4】

また、本実施の形態の画像記録装置 1 0 は、隣接する記録ヘッド 2 0 同士のノズルの副走査方向の位置は同一になっているが、記録密度を高めるために、図 6 中に示すように、隣接するヘッド同士を副走査方向に沿ってずらして構成されることも可能である。この場合も、光ビーム B は、幅 B W を有しているため、前述のように画像記録時と同一の移動速度 V k ならびに吐出周期 T であっても、吐出されたインクを通過させ得る。

#### 【0 1 0 5】

なお、本実施の形態の画像記録装置 1 0 は、噴射が正常に行われれば、所定の時間又は所定の位置にインク滴が着弾するように設定されている。従って、本実施の形態の画像記録装置 1 0 は、この設定を利用して、噴射角度以上のノズルについても検知し得る。

#### 【0 1 0 6】

また、本実施の形態では、光ビーム B 中に 1 つのインク滴が通る場合について説明したが、光ビーム B 中を通るインク滴の数は、1 つに限定されない。例えば、光ビーム B 中に異なるタイミングでノズル N 1 \_\_ 3 及びノズル N 2 \_\_ 1 からのインク滴が通るように、当該 2 つのインク滴の吐出タイミングが設定された場合、当該 2 つのインク滴の吐出タイミングに基づいて同期信号のずらし量を設定するとともに、各同期信号のパルス幅を狭めることで、光ビームの光軸を通過するインク滴を順次検出することが可能となる。

#### 【0 1 0 7】

(第 2 の実施の形態)

以下に、図 7 並びに図 8 を参照して、第 2 の実施の形態の画像記録装置 10 について説明する。なお、本実施の形態において、前述した第 1 の実施の形態に従った画像記録装置 10 と同じ構成部材は、この画像記録装置 10 の同じ構成部材を指摘した参照符号を使用して指摘し、詳細な説明は省略する。第 2 の実施の形態の画像記録装置 10 は、第 1 の実施の形態と異なり記録ヘッド 20 を 1 つのみ有している。また、本実施の形態の画像記録装置 10 は、インク吐出状態検査における制御部 80 の動作が異なっている。

#### 【0108】

本実施の形態の画像記録装置 10 は、第 1 の実施の形態と異なり、同一のノズル列のノズルを複数のグループに分けて、これらのグループの吐出タイミングを異ならせている。より、具体的には、ノズル列 N1 の各ノズルは、光源 62 側の端部のノズル G1\_\_1 から 3 ノズルおきに、第 1 グループとされており、ノズル G1\_\_2 から 3 ノズルおきに、第 2 グループとされており、ノズル G1\_\_3 から 3 ノズルおきに、第 3 グループとされている。

#### 【0109】

第 1 グループは、図 8 中に示されている G1 同期信号によりインクの吐出周期が決定されている。同様に、第 2 グループは、G2 同期信号、第 3 グループは、G3 同期信号により、インクの吐出周期 T が決定される。なお、第 1、第 2、並びに第 3 グループは、夫々吐出状態検査時に干渉しないように、自身より前にインクを吐出するグループに対して、時間 T<sub>o</sub> ずらされている。時間 T<sub>o</sub> は、以下の式 11 により求められる。なお、下記の X は、グループ数を指摘している。

#### 【0110】

$$(式 11) \quad T_o = T / X$$

本実施の形態において、吐出周期 T が 100  $\mu$  sec、グループ数が 3 であるため、時間 T<sub>o</sub> は、約 33  $\mu$  sec である。なお、各ノズル毎の検出時間は、第 1 の実施の形態で説明したように、式 8 で求まる通過時間 T<sub>t</sub> であればいい。

#### 【0111】

このため、時間 T<sub>o</sub> は、以下の式 12 により求まる時間 T<sub>d</sub> だけずれても構わない。

## 【0112】

$$(式12) \quad T_d = T_o - T_t$$

なお、本実施の形態において通過時間  $T_t$  は、第1の実施の形態と同様に約  $28 \mu\text{sec}$  である。このため、式12より、約  $5 \mu\text{sec}$  だけ前後の誤差範囲を有している。

## 【0113】

また、本実施の形態の画像記録装置は、第1の実施の形態と異なり、各ノズルは、光ビームB中に飛翔経路が交わっている間に複数回検出し得るように、インクの吐出位置にきてから、上記交わっている間に複数回インクを吐出する。本実施の形態においては、各ノズルは、3回インクを吐出する。

## 【0114】

以下に、本実施の形態の画像記録装置10の動作について説明する。

## 【0115】

本実施の形態の画像記録装置10は、図8中の各同期信号に基づいてインクを吐出する。なお、各グループは、まず、3周期の間同一のノズルからインクを吐出し、3周期の間休み、次の3周期の間に、次のノズルからインクを吐出する。このようにして、各グループは、インクを吐出するため、光ビーム中を同時に2つのインク滴が通ってしまうような干渉があることはない。

## 【0116】

また、本実施の形態の画像記録装置10は、CPU80aに、各ノズルに対して3つの通過情報が送られる。このため、CPU80aは、3つの通過情報の平均を求め、インク通過が多数の場合、インク通過数を加算し、RAM80c中に記録する。CPU80aは、このインク通過数と、ノズル総数とを比較することで、インクの吐出不良が無いを検出する。このため、検知信号にばらつきがあった場合においても、各ノズルに対して複数回検査し得るため、より正確にインクの吐出状態を検査し得る。

## 【0117】

なお、本実施の形態の画像記録装置10は、インクの通過数とノズル総数との比較により、インクの吐出状態を検出しているが、第1の実施の形態と同様に、

各ノズルの場所毎に前記通過情報を R A M 8 0 c に記憶して、各ノズルの場所毎に、インクの通過の有無を比較することも可能である。また、C P U 8 0 a は、インクの通過の有無を、検出時間と共に、R A M 8 0 c に記憶することも可能である。この場合においても、画像記録装置 1 0 は、どのノズルが吐出不良を起こしているか検知し得る。

#### 【 0 1 1 8 】

また、本実施の形態の画像記録装置 1 0 は、C P U 8 0 a に、各ノズルに対して 3 つの通過情報が送られるため、この 3 つの通過情報を平均せずに 3 つの通過情報の値の組み合わせによる 1 つの特徴値として記録し、吐出状態検査に使用し得る。より具体的には、通過情報が、インクが通過した場合「1」、インクが通過しなかった場合「0」の値であるとする。このとき、記録ヘッド 2 0 の端部のノズル G 1 \_ 1 が、3 回インクを吐出するとき、意図的に 2 回目にインクを吐出しないように制御する。この制御により、C P U 8 0 a は、通過情報「1 0 1」を受ける。このとき、上記通過情報と、R O M 8 0 d 中に記録してある記録ヘッド 2 0 の端部の特徴値と、を比較し、同一であればそのノズルは端部ノズルであると判断し得る。このようにした場合、画像記録装置 1 0 は、各ノズル位置又は時間と共に通過情報を R A M 8 0 c に記録しなくても、特徴値により調べた前記端部から吐出不良状態のノズルの場所を確定し得る。

#### 【 0 1 1 9 】

また、本実施の形態の画像記録装置 1 0 は、1 つの記録ヘッド 2 0 を有するように構成されているが、複数の記録ヘッドを有することも可能である。例えば、図 9 中に示すように、2 つの記録ヘッド 2 0 を有することも可能である。

#### 【 0 1 2 0 】

この場合、ノズル列 N 1 と、ノズル列 N 2 とを、上述の 1 つの記録ヘッド 2 0 の場合と同様に、先頭ノズルから順に 3 つのグループ G 1, G 2, G 3 を作成する。そして、ノズル列 N 1 の各グループ G 1, G 2, G 3 は、上述の 1 つの記録ヘッド 2 0 の場合と同様に、図 1 0 中の同期信号を元にインクを吐出する。各グループ G 1, G 2, G 3 の 1 番目に吐出するノズル G 1 \_ 1, G 2 \_ 1, 並びに G 3 \_ 1 のインクの吐出が終了すると、ノズル列 N 2 が、

N 2 列の同期信号である、G 1, G 2 並びに G 3 同期信号により、インクを吐出する。このとき、各列の各ノズルグループ G 1, G 2, G 3 は、先に吐出するグループに対して式 1 1 により求まる時間  $T_0$  だけ、吐出タイミングがずらされている。このように吐出することで、本実施の形態の画像記録装置 1 0 は、インク滴同士が干渉することなく、各ノズルのインク滴を吐出させることが出来る。従って、この画像記録装置 1 0 は、複数の記録ヘッドを有しているが、3 つの通過情報の値の組み合わせによる 1 つの特徴値として記録し、吐出状態検査に使用し得る。

#### 【0 1 2 1】

これまで、いくつかの実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明したが、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で行なわれるすべての実施を含む。

#### 【0 1 2 2】

##### 【発明の効果】

本発明は、各ノズル毎の吐出状態の検知を高速に行えるとともに、検出機構の光軸とノズルとの高度な位置調整を必要としない検出機構を有している画像記録装置を提供する。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

図 1 (a) は、第 1 の実施の形態に従った画像記録装置の一部分を示す斜視図である。

図 1 (b) は、図 1 (a) の記録ヘッドを示す概略的な上面図である。

##### 【図 2】

図 2 は、第 1 の実施の形態の制御部を示す概略図である。

##### 【図 3】

図 3 は、ノズル列と光ビームとの関係を示す概略的な上面図である。

##### 【図 4】

図 4 (a) は、ノズル列と光ビームとの関係を示す概略的な上面図である。

図 4 (b) は、ノズル列と光ビームとの関係を示す概略的な上面図である。

図 4 (c) は、ノズル列と光ビームとの関係を示す概略的な上面図である。

図 4 (d) は、ノズル列と光ビームとの関係を示す概略的な上面図である。

【図 5】

図 5 は、第 1 の実施の形態の画像記録装置の各同期信号、検知信号、並びに受光出力を示す図である。

【図 6】

図 6 は、第 1 の実施の形態の変形例を示す概略的な上面図である。

【図 7】

図 7 は、第 2 の実施の形態の記録ヘッドを示す概略的な上面図である。

【図 8】

図 8 は、第 2 の実施の形態の画像記録装置の各同期信号、検知信号、並びに受光出力を示す図である。

【図 9】

図 9 は、第 2 の実施の形態の変形例の記録ヘッドを示す概略的な上面図である。

【図 10】

図 10 は、第 2 の実施の形態の画像記録装置の変形例の各同期信号、検知信号、並びに受光出力を示す図である。

【図 11】

図 11 は、一般的な画像記録装置により記録されたインクドットの配列を示す概略図である。

【図 12】

図 12 (a) は、従来の画像記録装置を示す概略的な斜視図である。

図 12 (b) は、図 12 (a) の検出機構を示す概略的な断面図である。

図 12 (c) は、図 12 (a) の記録ヘッドを示す概略的な上面図である。

【図 13】

図 13 (a) は、他の従来の画像記録装置におけるノズル列と光ビームとの関係を示す概略的な上面図である。

図 13 (b) は、図 13 (a) の記録ヘッドを示す概略的な上面図である。

図 1 3 ( c ) は、図 1 3 ( a ) 中の検出機構の動作を示す概略的な上面図である。

【図 1 4】

図 1 4 は、他の従来の画像記録装置における検出機構の動作を示す概略的な上面図である。

【符号の説明】

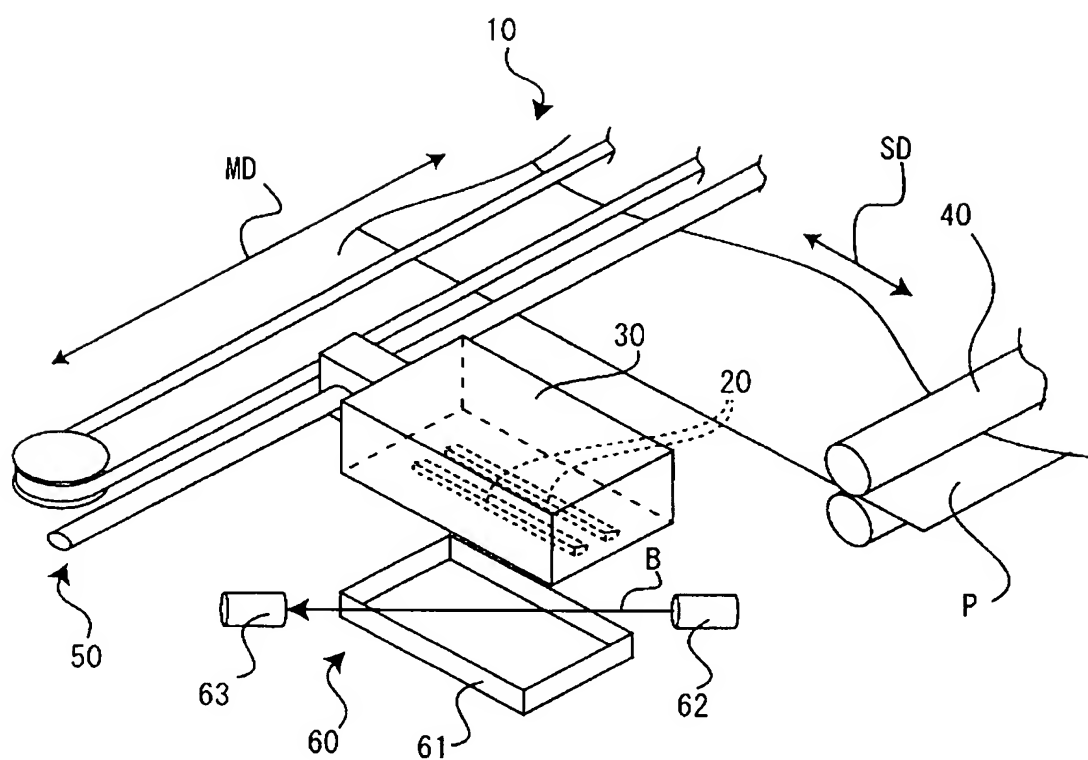
- 1 0 画像記録装置
- 2 0 記録ヘッド
- 2 1 ノズル
- 3 0 キャリッジ
- 4 0 搬送機構
- 5 0 駆動機構
- 6 0 検出機構
- 6 2 光源
- 6 3 受光部
- 7 0 センサ部
- 8 0 制御部
- 8 0 a C P U
- 8 0 b 画像処理部
- 8 0 c R A M
- 8 0 d R O M
- 8 0 e 副走査制御部
- 8 0 f 主走査制御部
- 8 0 g ヘッドドライバ
- 8 0 h 受光信号処理回路
- 2 0 0 ホスト装置



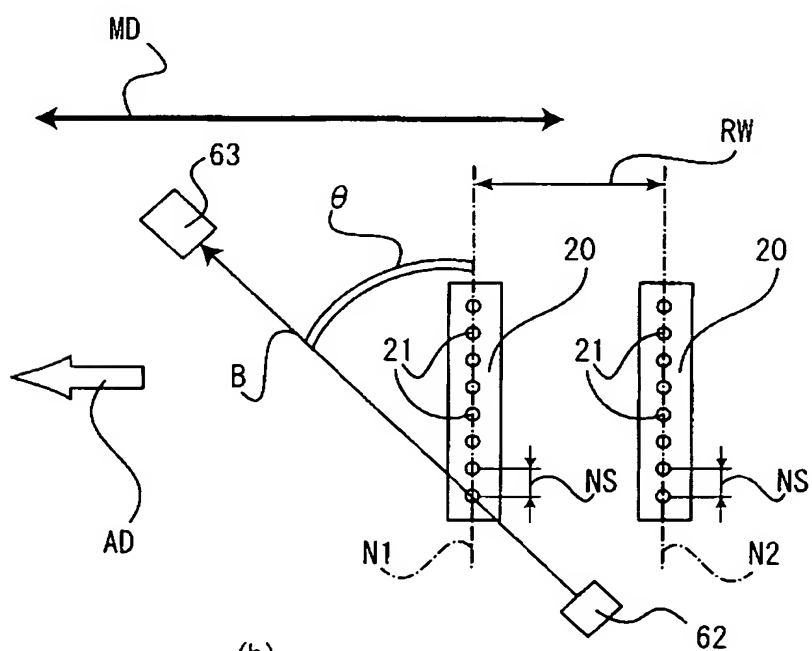
【書類名】

図面

【図 1】

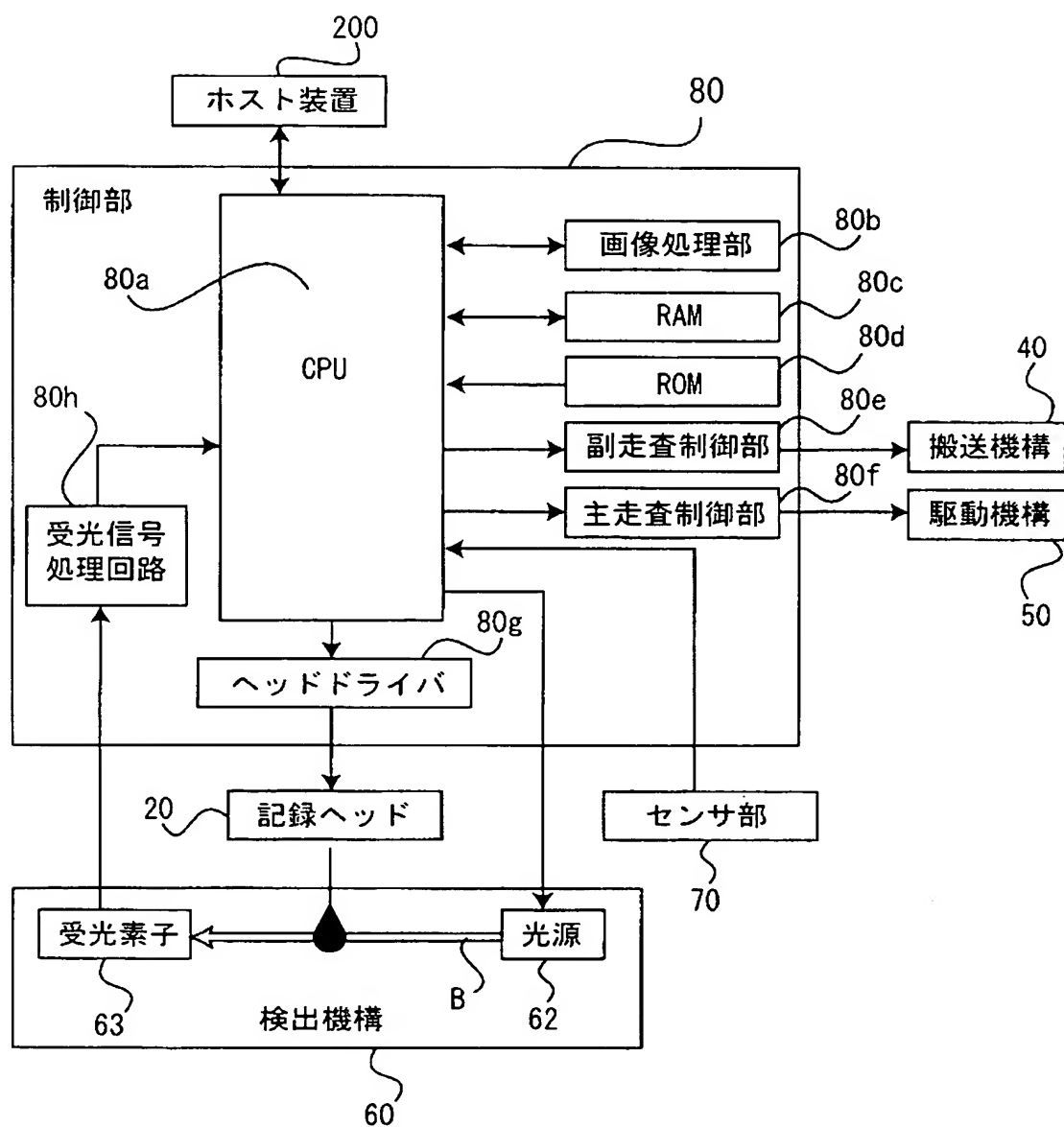


(a)

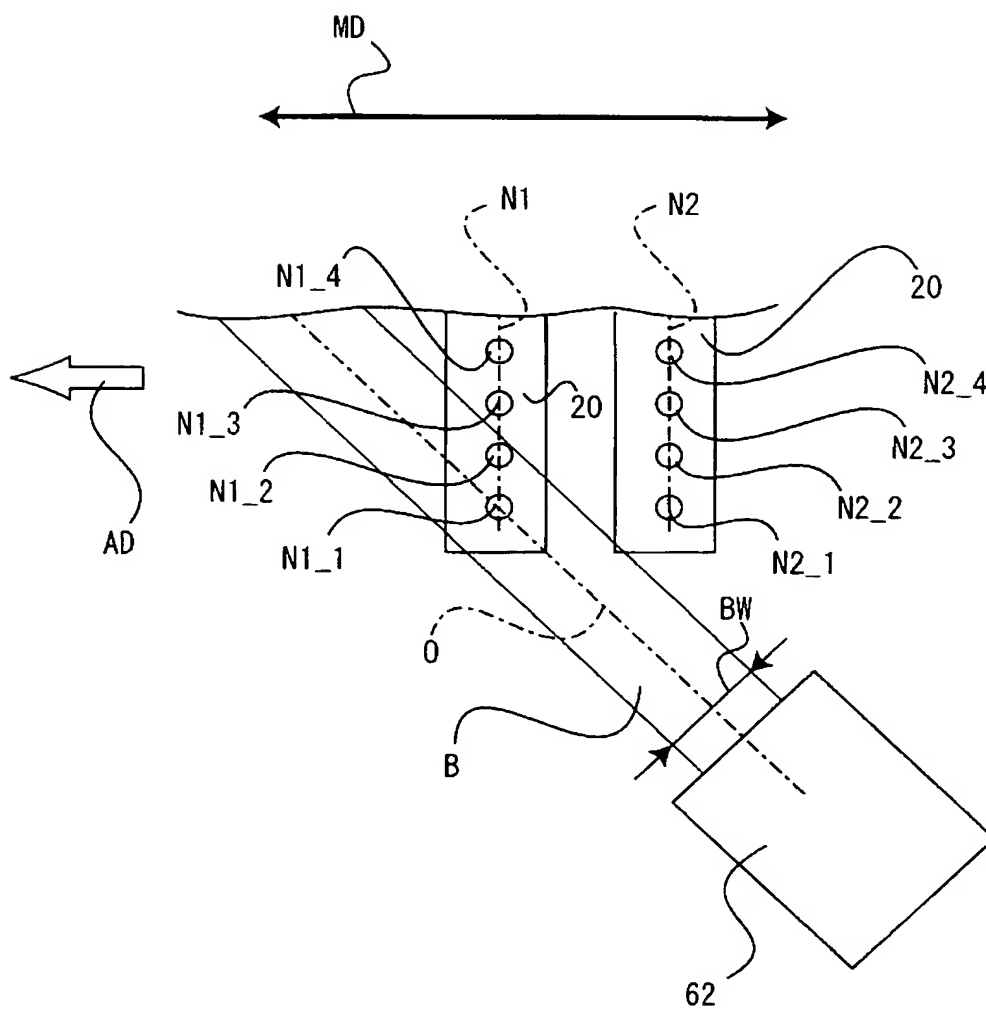


(b)

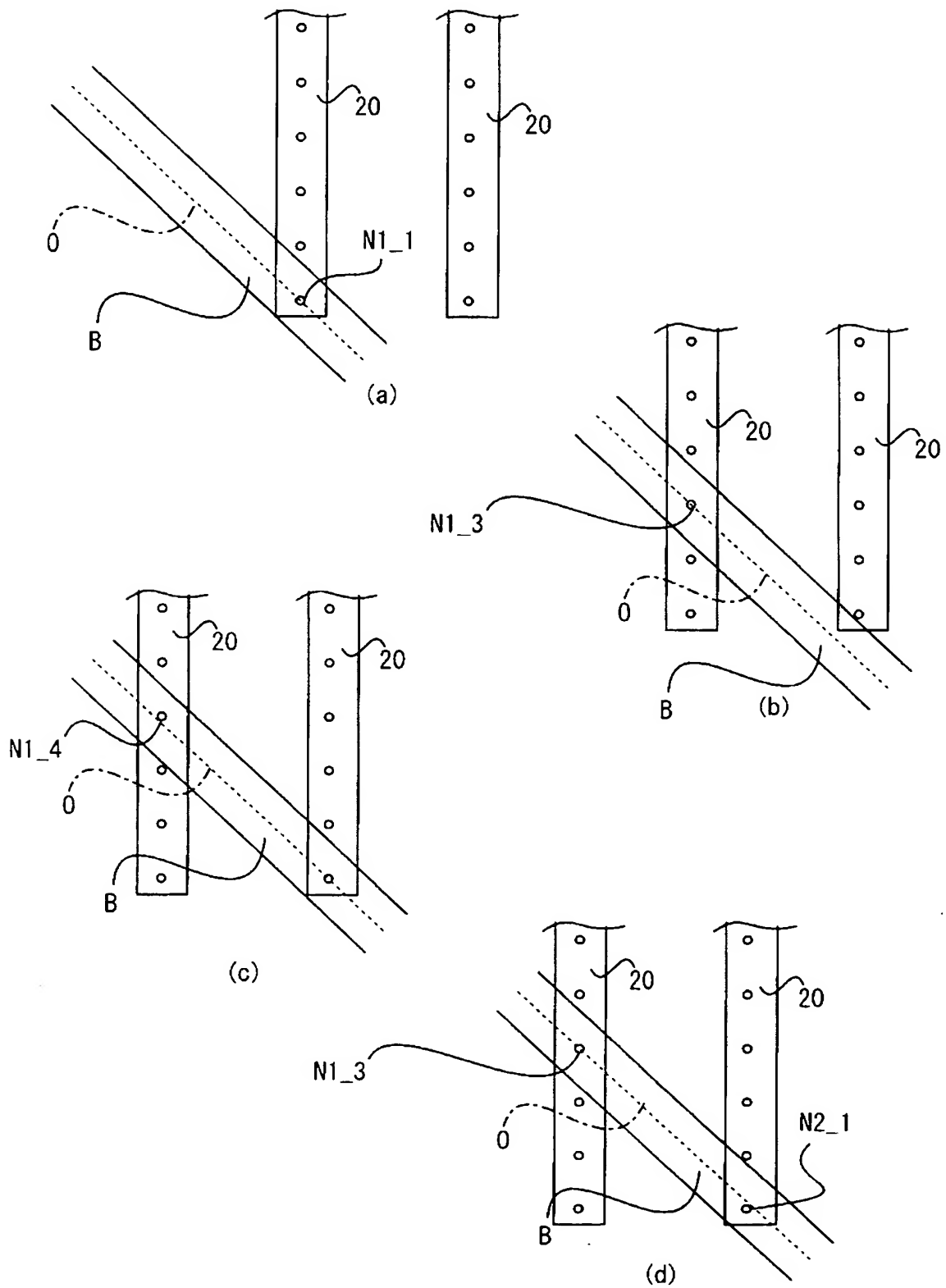
【図 2】



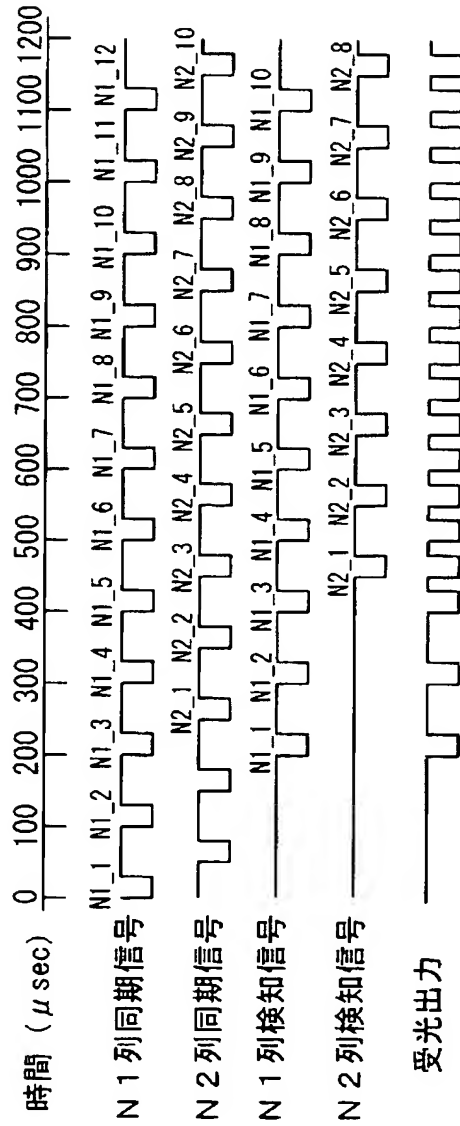
【図 3】



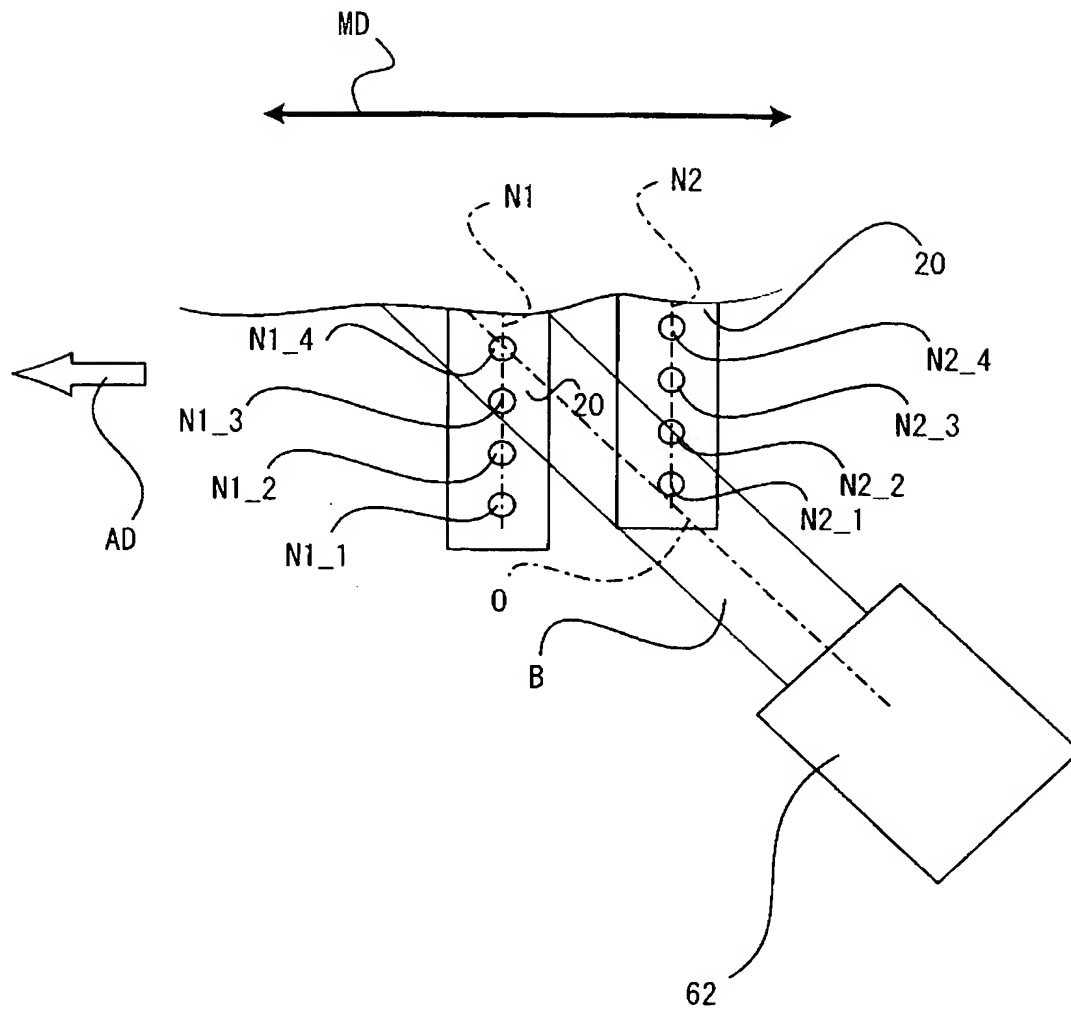
【図 4】



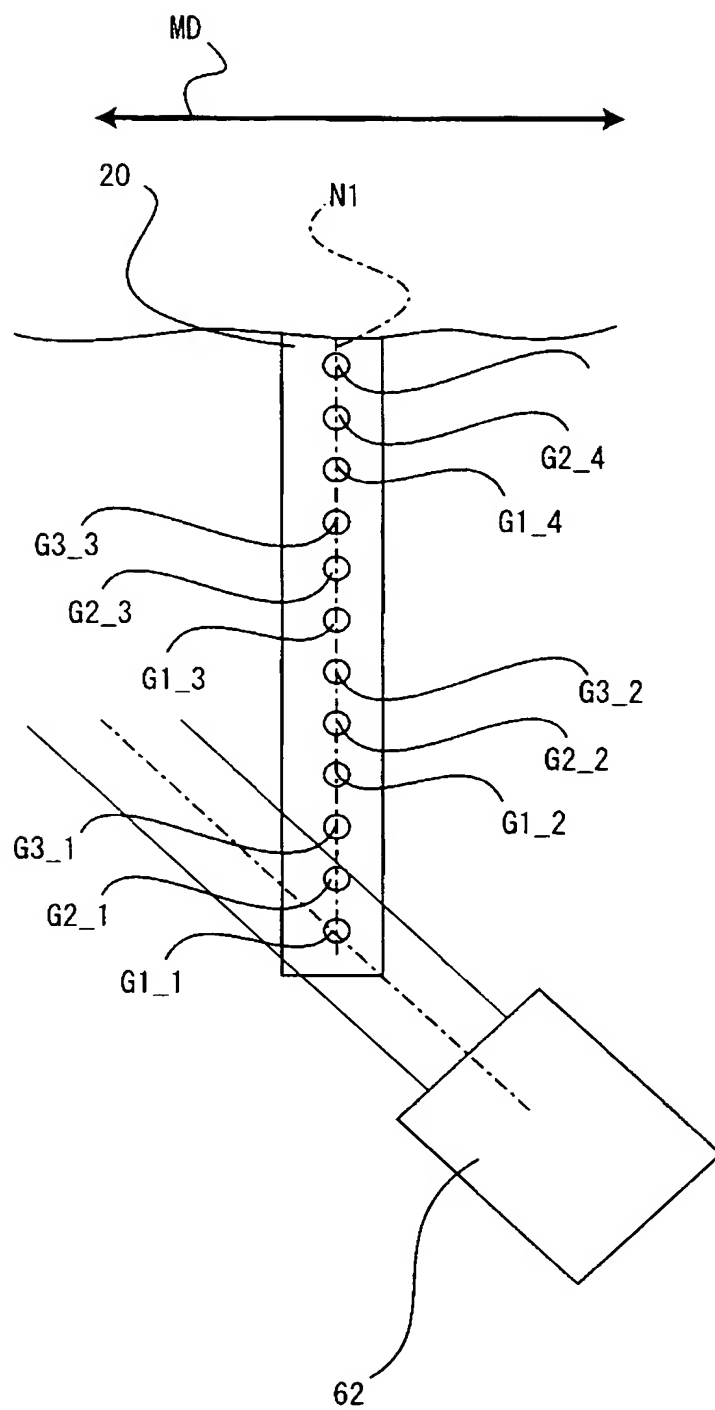
【図 5】



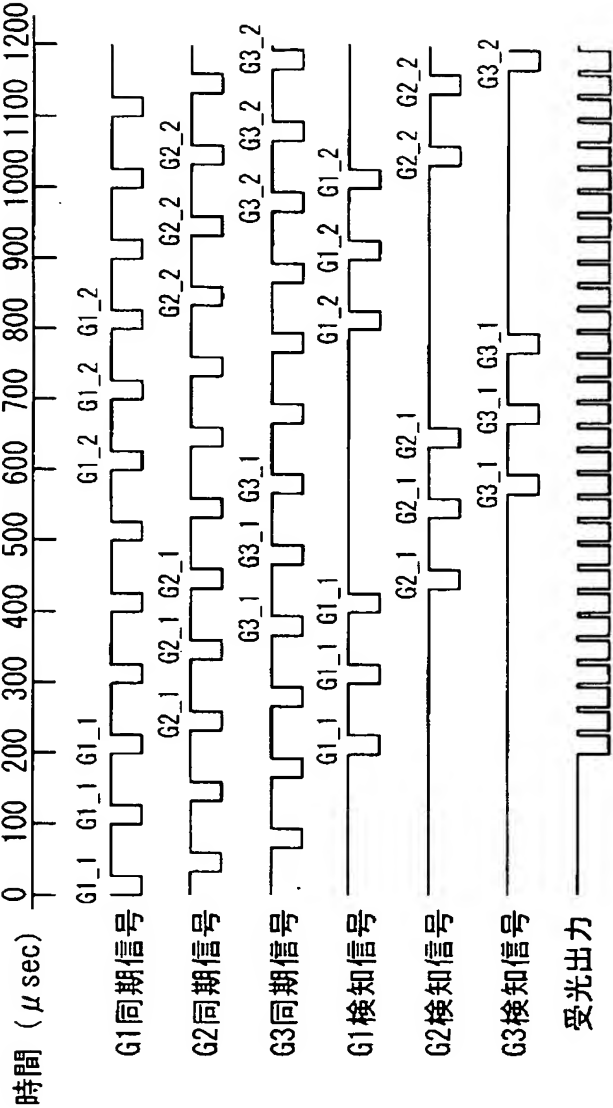
【図 6】



【図 7】

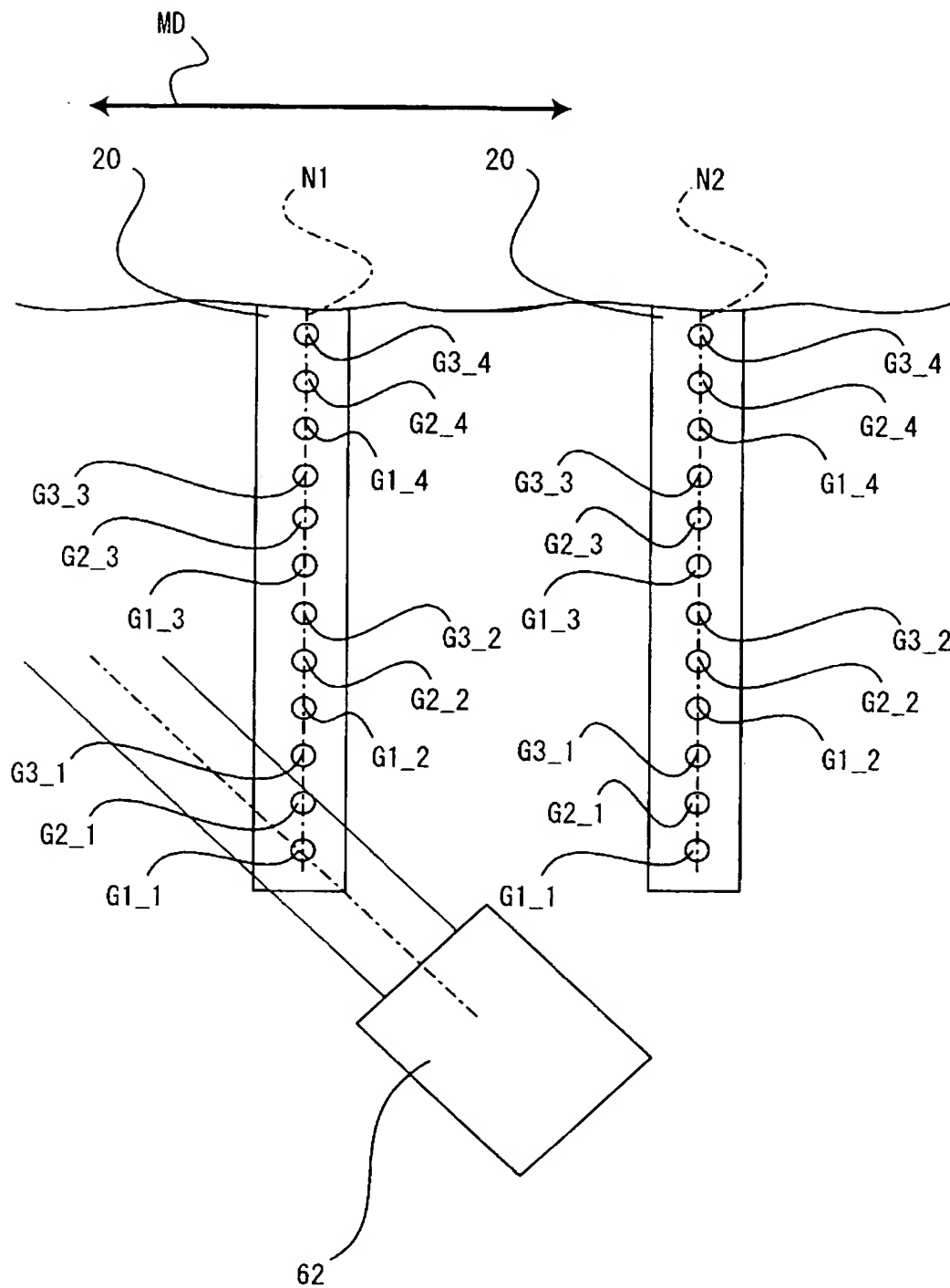


【図8】

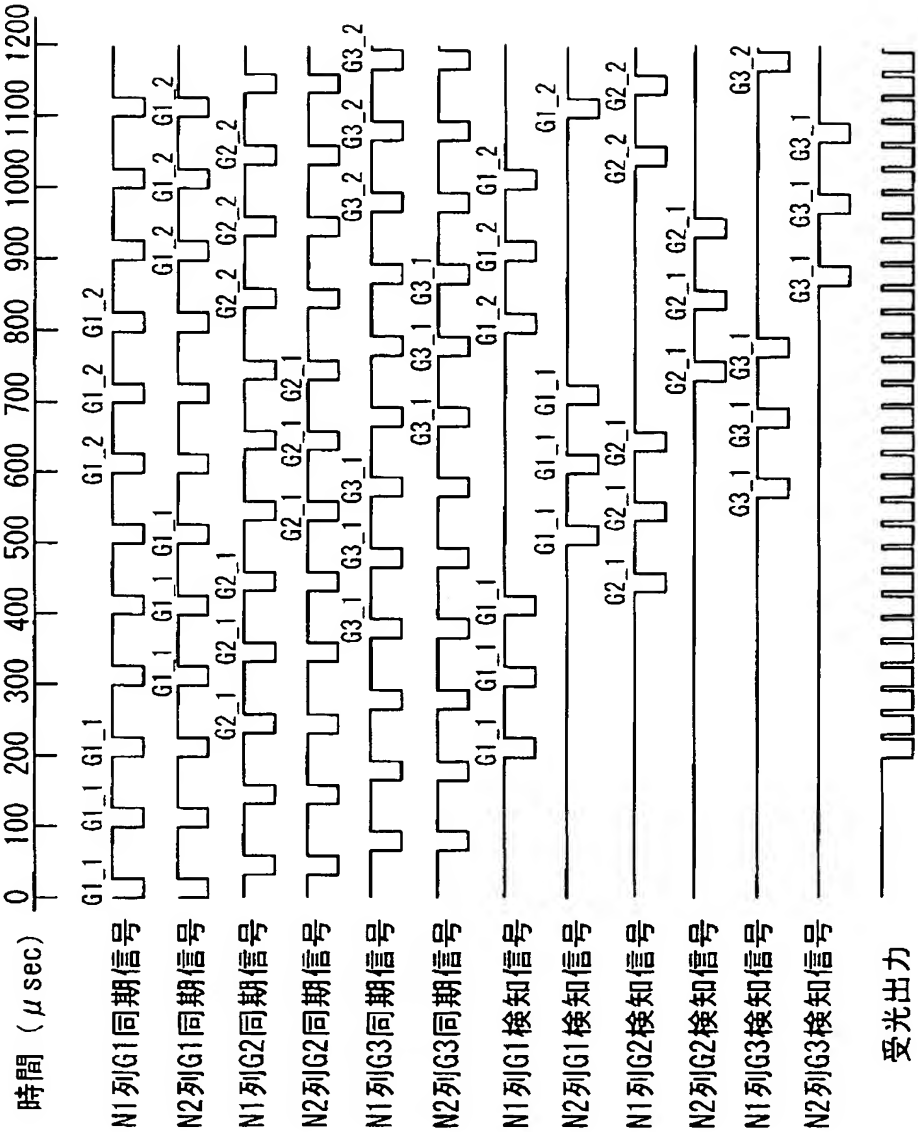




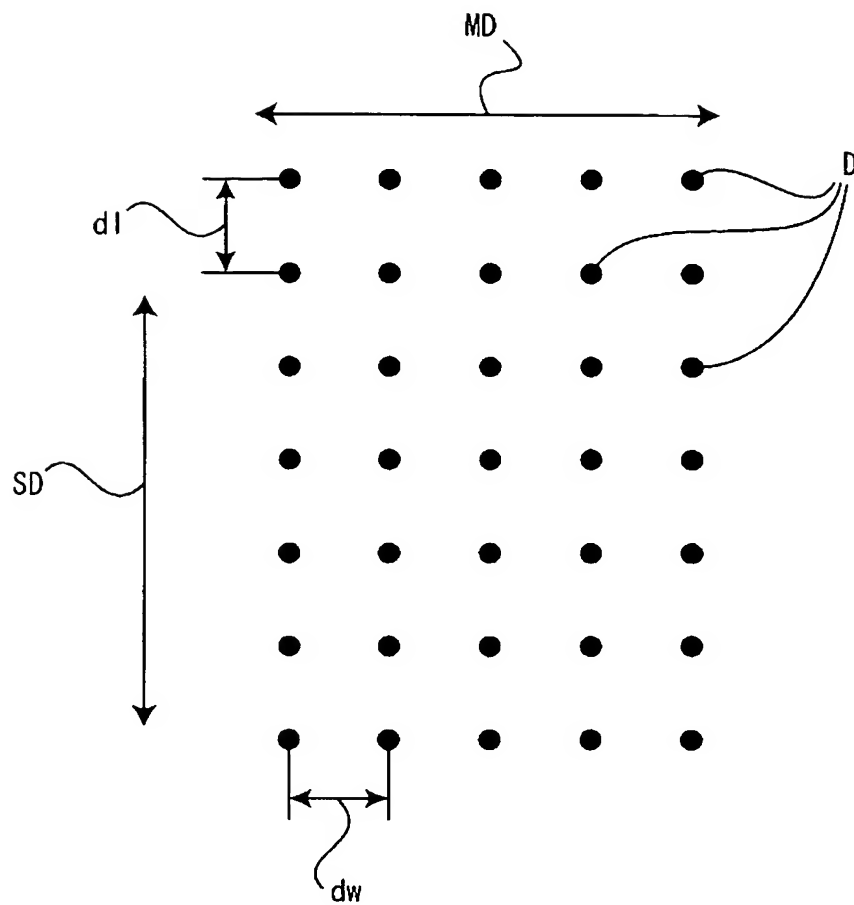
【図 9】



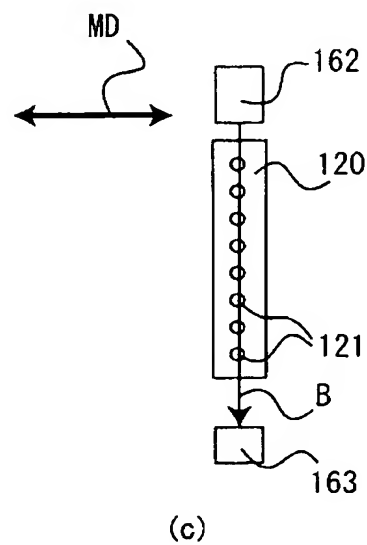
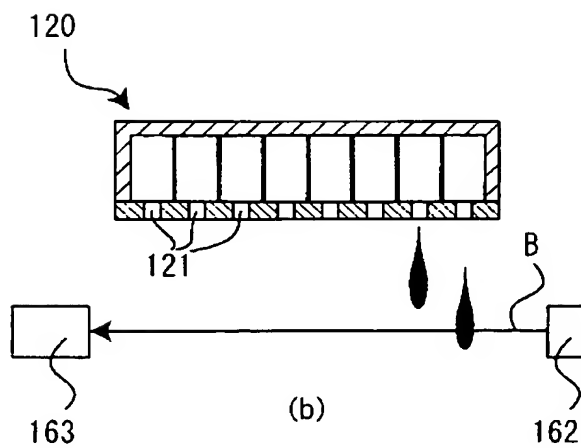
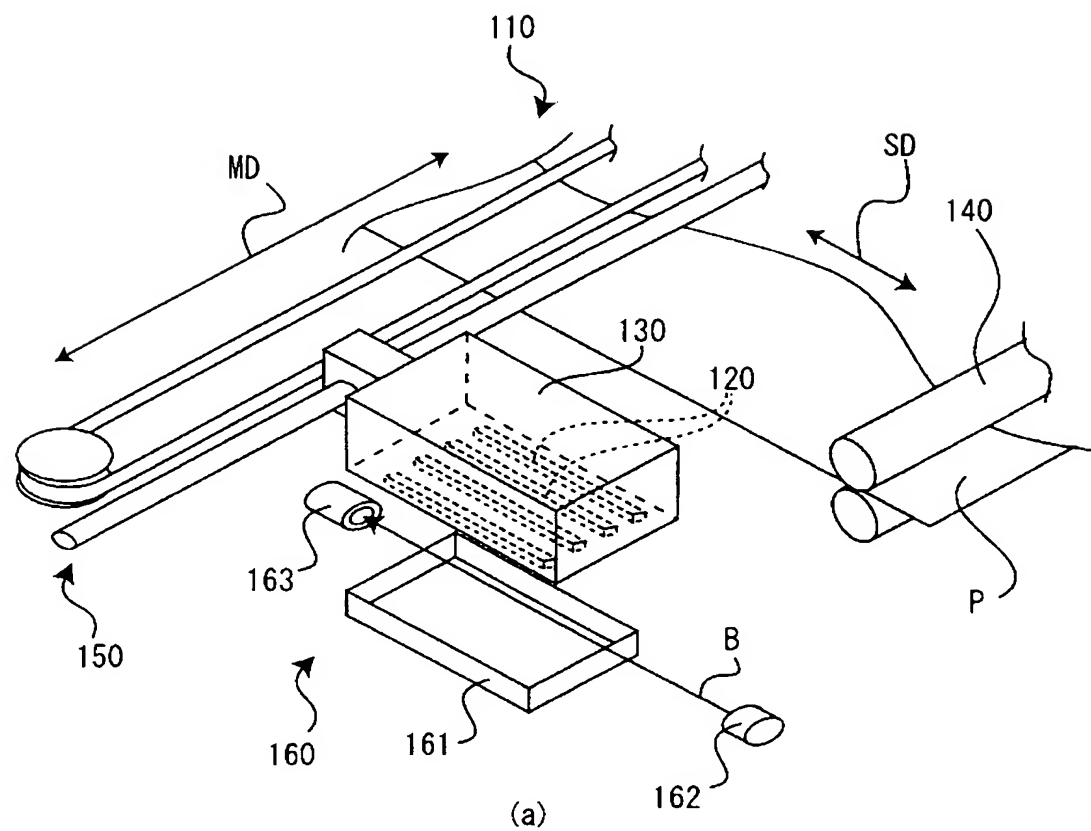
【図10】



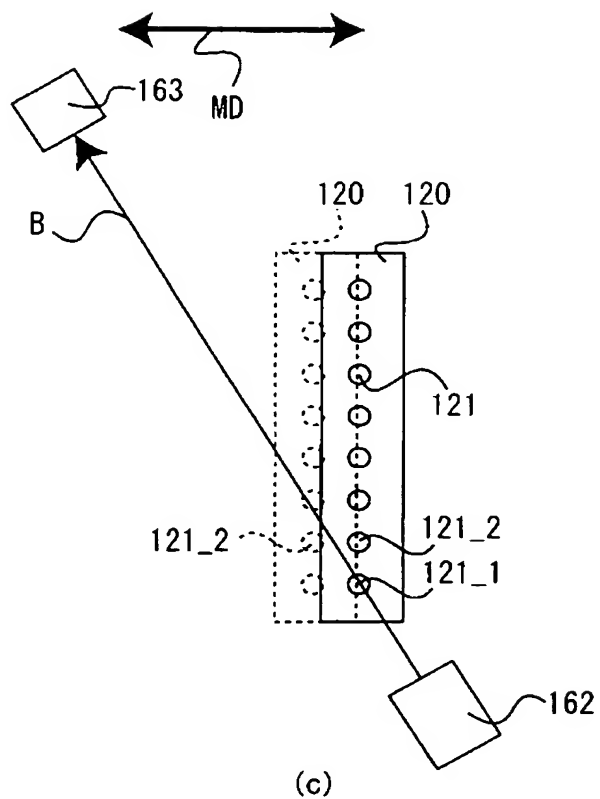
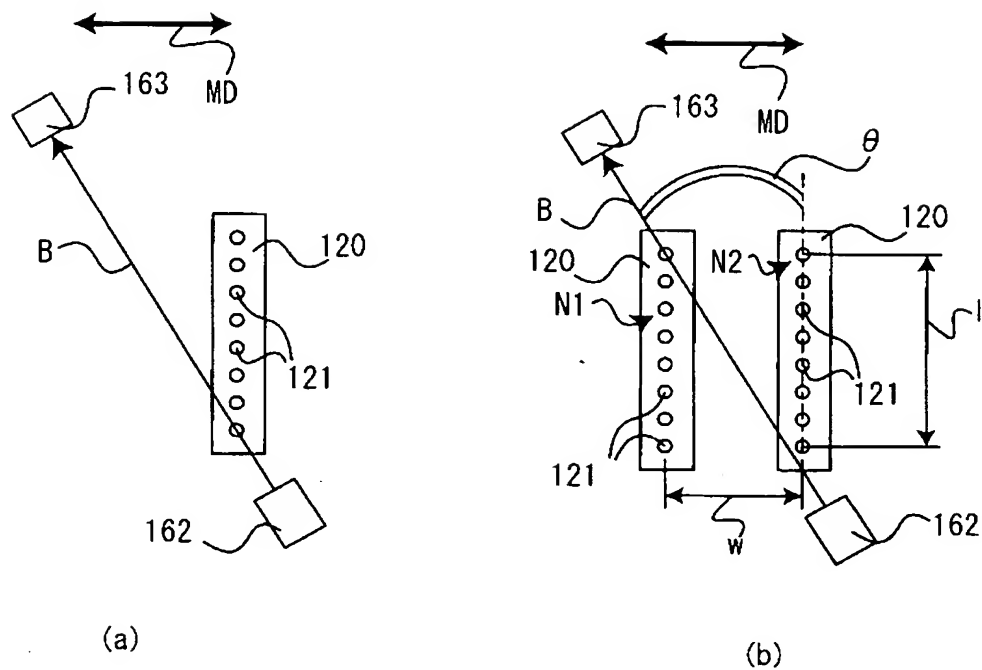
【図 11】



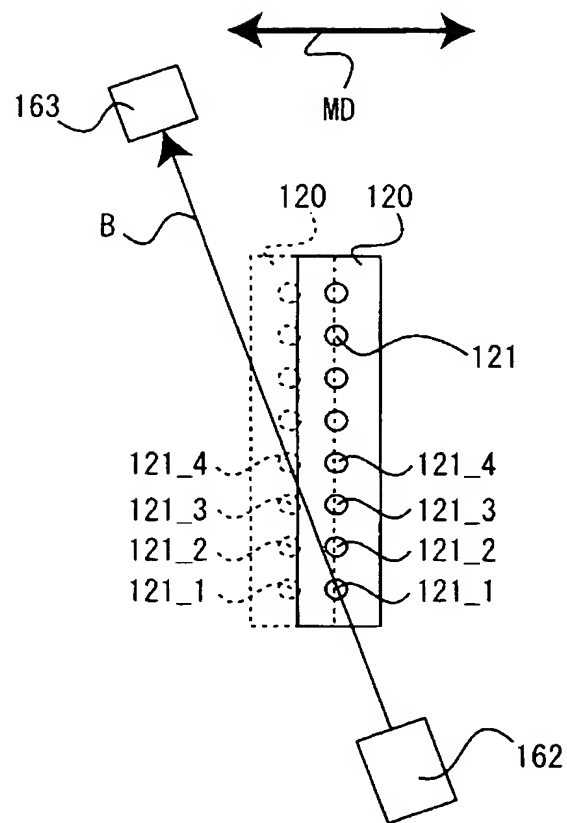
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、各ノズル毎の吐出状態の検知を高速に行えらるとともに、検出機構の光軸とノズルとの高度な位置調整を必要としない検出機構を有している画像記録装置を提供することである。

【解決手段】 画像記録装置 1 0 は、複数のノズルを備えている記録ヘッド 2 0 と、キャリッジ 3 0 と、搬送機構 4 0 と、駆動機構 5 0 と、インクの吐出状態を光学的に検出する検出機構 6 0 と、制御部 8 0 と、を具備している。前記複数のノズルは、複数のノズルグループに分けられている。制御部 8 0 は、前記各ノズルグループの吐出タイミングを他のノズルグループと異ならせるとともに、前記各ノズルグループが少なくとも 1 回、他のノズルグループの内少なくとも 1 つのノズルグループと交互にインクを吐出するように制御する。検出機構 6 0 は、所定のタイミングでインクの吐出状態を検出する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 1 - 3 1 6 9 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 0 3 7 6 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号  
氏 名 オリnpas 光学工業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号  
氏 名 オリnpas 株式会社